Зборник радова, Географски факултет ПМФ, Св.37/38, Београд, 1990/1991.

Collection of the Papers, The Geogr.Fac.,Fac.of Nat.Sc. and Mat., No 37/38, Belgrade, 1990/1991.

005

UDC 911.2:551.583(497.111)

ТОМИСЛАВ РАКИЋЕВИЋ

САВРЕМЕНО ОТОПЉАВАЊЕ КЛИМЕ, НА ПРИМЕРУ БЕОГРАДА

Садржај: Клима Београда у протеклих 100 година (1888-1987) постала је топлија за 0,7° С . Односно, средња годишња температура, до краја XIX и почетком XX века, порасла је са 11,1° С (30-то годишњи просек), на 11,8° С у последњем 30-то годишњем периоду (1958-1987.године) изучаваног стогодишњег низа. Пример Београда показује да на савремена температурна колебања не утичу само антропогени већ и природни фактори. Сем тога, у овим колебањима, поред глобалних трендова, веома су присутна и "регионална одступања".

Увод

У научној и стручној литератури последњих година много се расправља о општем отопљавању климата и штетним последицама које оно собом доноси. Узрок све вишим температурама, током XX века, готово искључиво се тражи, па и налази, у тзв. ефекту стаклене баште или парном ефекту. Односно, у све већој концентрацији угљен-диоксида, али и неких других гасова у нижим слојевима атмосфере (метана, азотног оксида, озона, водене паре), изазваној антропогеним факторима. Смата се да је садржај CO_2 у ваздуху, од 60-тих година прошлог сстолећа, због коришћења фосилних горива (угља, нафте, гаса) повећан за 25%, тј. нарастао је са 0,028‰ на 0,035. Предвиђа се да ће његова концентрација око 2050. године достићи близу 0,060‰, односно биће двоструко већа него у тзв. прединдустријском периоду. Ово ће изазвати осетан и веома брз пораст температура. Најчешће се говори о вредностима од 1,5° до 4,5° С , што у просеку износи 3,0°С (1,45). При чему ће у вишим географским ширинама отопљавање бити израженије (до 4,5° С), а у нижим ширинама осетно мање (до 1,5° С). Глобално

Др **Томислав Ракићевић**, редовни професор, Географски факултет ПМФ, Београд

отопљавање изазваће промене у општој циркулацији атмосфере, довешће до прерасподеле падавина на Земљи, издизања морског нивоа (услед отапања леда у поларним областима), потапања приобалних равничарских делова копна, заслањивања подземних вода и уопште озбиљних еколошких последица.

Неоспорно, садржај угљен-диоксида у ваздуху веома утиче на његову температуру. Ипак, савремена климатска колебања не могу се објашњавати само ефектом стаклене баште, односно повећаном концентрацијом појединих гасова у приземној атмосфери до које је дошло људском делатношћу. Пример Београда ово у одређеној мери потврђује.

Стогодишње промене температура у Београду

Систематска осматрања и мерења метеоролошких елемената у Београду "започета су скромним средствима јула 1887.г." (2,17). Исте године основана је и Метеоролошка опсерваторија. Према томе, почев од јануара 1888. године закључно са децембром 1987. године, завршен је непрекидни стогодишњи низ мерења температуре ваздуха у нашем главном граду.

Просечна температура ваздуха у Београду, за стогодишњи период (1888-1987.г.) износи 11,6° C. Разумљиво, температуре између појединих година значајно су се разликовале. Најнижу средњу температуру (9,7° C), имала је 1940.година, а највишу (13,2° C) 1950.година, у којој је лето било изванредно дуго и топло. Наиме, сва три летња месеца 1950. године (јуни, јули, август), имала су просечне температуре изнад 22°C, што се током читавог изучаваног периода догодило још само 1946. и 1963. године. Јули 1950. године имао је просечну температуру чак 25,5°C. Топлији од њега били су још само јули 1928.године (26,0°C) и август 1952. са температуром од 25,7°C. Иначе, апсолутно максимална температура у Београду (41,8°C), регистрована је 12. августа 1921. године (3). Иста температура измерена је и почетком септембра 1946.године (14,217).

Најхладнија је била 1940. година, јер су прва два месеца у њој (јануар са -6,6° C и фебруар са -3,0° C), исто као и последњи децембар (-3,6°C), имали изразито ниске температуре. Мада је најхладнија зима у Београду (децембар-фебруар) била далеке 1890/91.године, са просечном температуром од -4,5° C. Док су најнижу месечну температуру имали јануар 1893. године (-9,4° C) и фебруар 1929. године (-9,°C), а апсолутно најнижа температура у Београду (-26,2°C), забележена је 10. јануара 1893. године. Њој, тј. 26. подељку испод нуле, сасвим се приближила и температура измерена 11. фебруара 1929. године. На другој страни, најтоплији јануар у стогодишњем периоду, с просечном температуром од 7,0° C, био је 1948. године, а најтоплији фебруар (9,1° C) 1966. године. Док је најхладнији јули имао просечну температуру 18,2° C (1913.године), а најхладнији август (18,1° C), био је 1940. и 1976. године (3).

Дакле, разлике у годишњим и месечним температурама су веома велике и значајно одступају од просечних стогодишњих вредности. Управо, њихова изразита променљивост отежава и практично онемогућује да се утврде

температурне варијације, посебно њихов предзнак (позитиван или негативан), који указује на промену климе у смислу отопљавања или захлађења.

Када стогодишњи период (1888-1987) поделимо на два полупериода од по 50 година, показује се да је у првом од њих (1888-1937) просечна температура била 11,3° C, док у другом (1938-1987), она износи 11,8° C. Дакле, може да се закључи да је клима Београда током последњих 100 година постала топлија. Односно, температура ваздуха у просеку се повећала за 0,5° C. Интересантно да је у Сиднеју "међународни тим научника на основу података са 1220 метеоролошких станица у сеоским подручјима широм света", управо "установио да је Земља у последњих 100 година постала топлија за 0,5° C" (4,16). У више публикованих радова среће се исти податак о отопљавању климе на Земљи (5 и 6).

Таб.1. Месечне и годишње температуре (° C), у Београду

Месец	Периоди			Макс. месечна	Год.	Мин. месечна	Год.
	1888-1987.	1888/1937.	1938/1987.				
I	-0,2	-0,35	-0,06	7,0	1948.	-9,4	1893.
II	1,6	1,0	2,1	9,1	1966.	-9,2	1929.
III	6,6	6,6	6,5	10,7	1975.	0,0	1932.
IV	11,9	11,5	12,3	16,1	1934.	8,2	1912.
V	16,6	16,6	16,7	20,6	1958.	11,0	1919.
VI	20,0	19,7	20,3	22,7	1964.	17,5	1933.
VII	22,0	21,9	22,0	26,0	1928.	18,2	1913.
VIII	21,4	21,2	21,6	25,7	1952.	18,1	1940.
IX	17,6	17,2	18,1	22,6	1942.	13,6	1941.
X	12,5	12,6	12,4	17,7	1907.	7,6	1905.
XI	6,7	6,3	7,1	14,1	1984.	1,2	1888.
XII	2,1	1,9	2,3	6,6	1960.	-4,1	1933.
Год.	11,6	11,3	11,8	13,2	1950.	9,7	1940.

Да је 50-то годишњи период 1938-1987. године топлији у односу на период 1888-1937. године, показује и број (назовимо их) "топлих" и "хладних" година у њима. Наиме, ако године с просечном температуром ≤ 11,0° C означимо као "хладне", а године с температуром ≤ 12,0° C као "топле", у периоду 1888-1937. године било је 17 "хладних" и 10 "топлих" година. Док је 50-то годишњи приод (1938-1987.г.) имао 24 "топле" и само пет "хладних" година. Дакле, готово 2,5 пута више "топлих", а преко три пута мање "хладних" година, у односу на први 50-то годишњи приод.

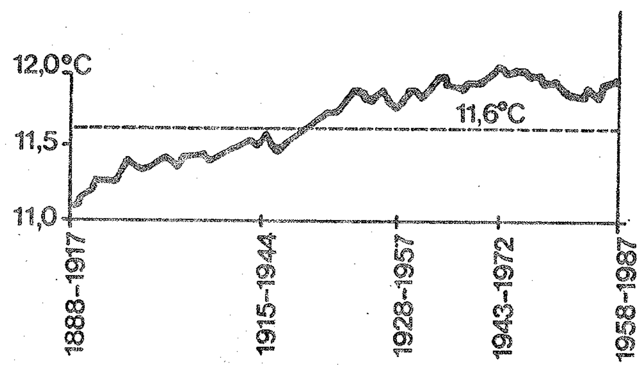
Уколико упоређујемо краће периоде, којима почиње и завршава се изучавани стогодишњи низ, разлике између њих су све изразитије. На пример, када у стогодишњем низу (1888-1987.г.) издвојимо два 30-тогодишња периода: 1888-1917.г., којим је он започео и 1958-1987.г., којим се завршио, у првом је просечна годишња температура износила 11,1° C а у последњем 11,8° C. Дакле, температура Београда је у току протеклих сто година постала виша за 0,7° C, што није мало отопљавање. Напомињемо да се 30-тогодишњи периоди у климатологији, с обзиром на своју дужину,сматрају репрезентативним. У периоду 1888-1917. године било је 14 "хладних" и тек две "топле"

године. Док је 30-тогодишњи период 1958-1987. г., којим се завршио проучавани стогодишњи низ, имао само једну "хладну", а 14 "топлих" година. Ово, такође, указује на значајно отопљавање у последњој трећини протеклог столећа. Посебно су температуре зимских месеци у периоду 1958-1987. г. биле више (просечно за $1{,}1^{\circ}$ C), у односу на исте у првом 30-тогодишњем периоду (1888-1917.г.), док су разлике између летњих месеци сасвим незнатне (Табела 2). Јули, чак, у једном и другом периоду има исту ($21{,}6^{\circ}$ C) просечну температуру. Према томе, "отопљавање" је наступило углавном због виших зимских температура, односно топлијих зима.

Табела 2. Просечна температура 30-тогодишњих просека: 1888/1917.г. и 1958/1987.г.

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
1888-1917	-1.1	1,0	6,5	11,0	16,3	19,7	21,6	21,1	16,9	12,8	5,8	2,1	11,1
1958-1987.	0,2	2,5	6,8	12.2	17,0	20,1	21,6	21,3	17,6	12,5	7,2	2,6	11,8
Разлика	1.3	1.5	0,3	1,2	0,7	0.4	0,0	0,2	0,7	-0,3	1,4	0,5	0,7

Међутим, климатске промене у Београду, током последњих 100 година, није пратио само тренд отопљавања. Напротив, у појединим фазама стогодишњег периода, било је и осетног снижавања температура, тј. захлађења. Дакле, може се говорити о вековној варијацији (флуктуацији) климе у Београду, али, са општом тенденцијом отопљавања. Ово потврђује и графички приказ 30-тогодишњих клизних или покретних просечних температура (ск. 1)



Ск. 1. Ток 30-то годишњих покретних просечних температура у Београду, период 1888-1987. г.

Sk. 1. Course of 30 years' annual mobile average temperatures in Belgrade for the period of 1888-1987.

Тридесетогодишњи покретни или клизни просеци (средњаци) садрже увек по 29 истих година. Односно, међу собом се разликују само за по једну годину. На пример, први овакав "покретни средњак" у изучаваном низу од 100 година, односи се на период 1888-1917. године, други на период 1889-1918. године, итд. све до последњег 30-тогодишњег периода 1958-1987.године. Овом климатолошко-статистичком методом ублажавају се превише

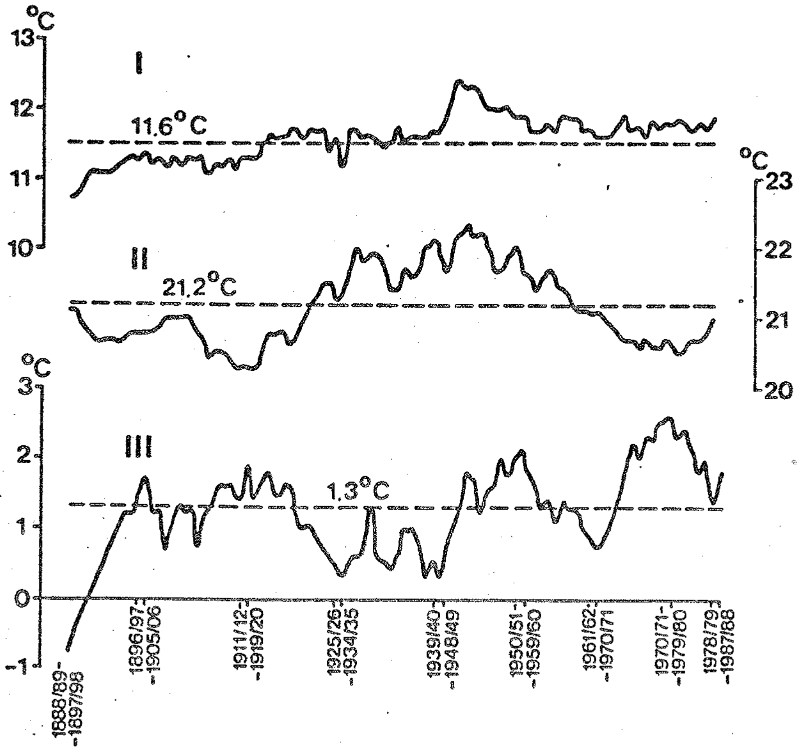
наглашена температурна одступања у појединим годинама, а долазе до изражаја трендови дугопериодичних промена.

Међутим, реалнију представу о температурним колебањима дају 10-то годишњи средњаци. Разуме се у суседним оваквим средњацима увек је 9 истих година. Они показују да су температуре ваздуха у Београду, у првим декадама изучаваног периода, тј. крајем XIX и почетком XX века, имале најниже вредности, али, са константним трендом пораста. Ипак, тек средином 20-тих година ови средњаци су достигли просечну стогодишњу вредност ($11{,}6^{\circ}$ C). До убрзаног пораста температура долази почетком 40-тих година. Тако је 10-тогодишњи просек (1943-1952.г.) имао максималну вредност ($12{,}45^{\circ}$ C), тј. за $1{,}7^{\circ}$ C био је виши у односу на "средњак" 1888-1897.г., који је износио $10{,}75^{\circ}$ C. Може се рећи да је средина XX столећа у Београду била изванредно топла. Високе просечне температуре објашњавају са општим отопљавањем климата изазваним углавном ефектом стаклене баште, односно све већом концентрацијом угљен-диоксида у ваздуху. Међутим, убрзо долази до осетног захлађења, тј. снижавања температура. Само 10 година након "температурног оптимума", 10-тогодишњи просеци (1953/1962, 1954/1963. итд.) падају на $11{,}7^{\circ}$ C, тј. сасвим се приближују стогодишњем просеку од $11{,}6^{\circ}$ C. Дакле, половина "нарасле топлоте" од почетка XX века била је "изгубљена" за неких 10 до 15 година. Напомињемо да је концентрација угљен-диоксида током читавог периода осматрања непрекидно расла. Међутим, температурни тренд је променио предзнак. Наиме, дошло је до снижавања температура, тј. глобалног захлађења које се осетило на читавој северној полулопти. Ово захлађење објашњавано је појачаном вулканском активношћу (ерупција вулкана Агунг 1963. године у Индонезији и др.), односно већом замућеношћу ваздуха која доводи до слабљења интензитета сунчевог зрачења, што може да изазове снижавање годишњих температура за више од 1° C (7).

Анализа 10-тогодишњих покретних просека (I), летњих (II) и зимских (III) температура (ск. 2) показује да периодима "топлих" зима углавном одговарају периоди "свежих" лета и обрнуто. Ово веома ублажава вишегодишње трендове отопљавања и захлађења климата. Просечна стогодишња зимска температура (децембар-фебруар) износи $1{,}3^{\circ}$ C, а летња (јуни-август) $21{,}2^{\circ}$ C. Циклуси "хладних" и "топлих" зима су знатно краћи, тј. брже се смењују у односу на периоде "жарких" и "свежих" лета. Максимално отопљавање климата средином XX века, настало је као последица "уклапања" циклуса "топлих" зима и "жарких" лета. Брзо "захлађење" почетком 60-тих година, настало је пак снижавањем и летњих и зимских температура. Али, оно је убрзо "заустављено" новим циклусом "топлих" зима у последњим деценијама изучаваног столећа, што се исказало у благом порасту годишњих температура.

Међутим, последња декада (1978-1987.г.) у изучаваном стогодишњем низу, с просечном температуром од $11{,}7^{\circ}$ C, тек се приближила 30-тогодишњем "средњаку". У сваком случају не спада у ред најтоплијих декада у протеклом столећу. Ово посебно истичемо јер су климатолози са Универзитета у Норичу (Енглеска), на основу података са 1000 метеоролошких станица широм северне полулопте, закључили да је наведена деценија била најтоплија у читавом тзв. инструменталном периоду. Или, да је од последњих

девет година (1980-1988), шест имало највише просечне температуре у протеклих 130 година, тј. почев од 1861. годин. Сврстане по температурним вредностима то су биле: 1988, 1987, 1983, 1981, 1980. и 1986.г. (7). Међутим, у Београду ни једна од 6 његових "најтоплијих година" није се јавила у периоду од 1980. до 1988.године. У протеклих 100 година највише просечне температуре имале су: 1950.г. (13,2° C), 1951.г. (13,1° C), 1923.г. (13,0° C), 1930.г. (12,9° C), 1934. и 1952. г. (по 12,8° C).



Ск. 2. Десетогодишњи покретни средњаци: годишње вредности (I), за летње месеце (II) и зимске месеце (III)

Sk. 2. Ten years mobile means: annual values (I), for summer months (II) and winter months (III)

Према томе, може се рећи да савремена температурна колебања у Београду у суштини прате глобалне климатске трендове на северној полулопти, али, имају и веома изражене регионалне специфичности. Прво, последња декада у Београду не само да није била најтоплија у протеклих 100 година, већ не може да се сврста ни у ред топлијих. Друго, постојано отопљавање на северној полулопти трајало је од краја XIX века до 40-тих година. Затим је, до 60-тих година XX века, оно смењено краћим периодом захлађења, после којег је дошло до поновног отопљавања (лит.**8** и **9**). У Београду, пак, температурни максимум је "закаснио" за више од једне деценије, тј. наступио је средином столећа.

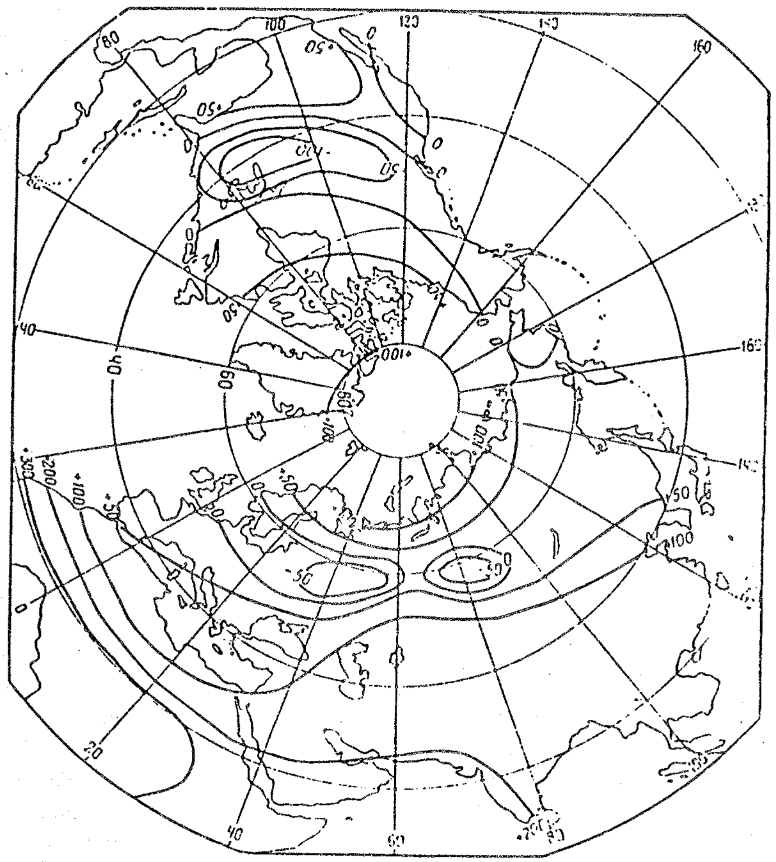
Прогнозе, поготову дугогодишње, нису ни много поуздане нити захвалне. Ипак, ако Београд задржи претходни ритам температурних колебања (са "заостајањем" температурних максимума), можемо очекивати да ће у последњој деценији 20. столећа, тј. током 90-их година, наступити значајно отопљавање. У сваком случају, савремена температурна колебања на примеру Београда, показују да су у глобалним климатским трендовима значајно присутна "регионална одступања". Вероватно ће се општи тренд отопљавања климата наставити и у наредном столећу, како на северној полулопти, тако и у нашим просторима. Истина, има мишљења не само да очекиваног отопљења неће бити, већ и да се "Земља незадрживо враћа леденом добу. Ова констатација, сем ако се не односи на "нуклеарну зиму", не треба да нас забрињава, јер геолошка садашњица - холоцен представља интерглацијални период који је почео пре 10.000 година, а налазимо се на почетку његове друге половине.

Да ли смо пред климатским оптимумом?

Пораст температура у приземној атмосфери, по свему судећи, наставиће се и у наредним деценијама. Али, он вероватно неће бити ни тако брз ни толико велики као што се предвиђало 70-их година (**10**,47). Уосталом, исти аутор због "термичке инерције климатског система", сматра да ће очекивано отопљавање "за 20 до 40% бити мање од почетне температуре". Односно, просечне годишње температуре средином наредног столећа на северној полулопти биће више за 2,1° C , у односу на крај XIX века (1,45), а не за 3,0° C како се предвиђало.

Ако се наведене прогнозе приближно остваре, Београд ће се средином XXI века сасвим приближити температурном и климатском оптимуму холоцена, тј. његовој атлантској фази. А.А. Величко и В.А. Климанов, на основу палеоклиматских параметара са преко 200 "холоцених пресека" (на територији Совјетског савеза), и више од 100 "извора информација" (изван СССР-а), утврдили су климатске услове на северној хемисфери пре 5-6 хиљада година и саставили неколико палеоклиматских карата (**11**). Временски интервал који је започео пре 6 а завршио се пре 5 хиљада година, у совјетској литератури се издваја као "атлантик-3" и представља климатски оптимум атлантске фазе (**12**). Управо пре 5-6 хиљада година, тј. у време климатског оптимума атлантске фазе, у ширинама Београда, просечна годишња температура била је виша за 1,1 до 1,2° C у односу на садашњу, а сума падавина већа за 50 до 100 mm (**11**,49). Односно, просечна годишња температура ваздуха износила је близу 13° C , док се сума падавина кретала око 750 mm .

Просечна годишња сума падавина у Београду за протекли стогодишњи период (1888-1987.г.) износи 671 mm . У првом полувековном интервалу (1888-1937.г.) она је била 644 mm , док је у другом (1938-1987.г.) достигла 698 mm . С обзиром на тренд падавина (**13**,71) и очекивани пораст температура ваздуха, Београд ће средином XXI столећа вероватно имати топлију и влажнију климу у односу на савремену. Наиме, у погледу температура,а поготову влажности, могао би се сасвим приближити климатском оптимуму холоцена.



Ск. 3. Одступања средњих годишњих сума падавина (у mm), пре 5-6 хиљада година у односу на садашње вредности (А.А.Величко и В.А.Климов)
Sk. 3. Deviations of the average sums of precipitations (in mm), 5-6000 years ago in relation to the present values (A.A.Veličko i V.A.Klimov)

Међутим, климатски оптимум, као последица ефекта стаклене баште, неће настати само због удвостручене концентрације угљен-диоксида у ваздуху већ и других гасова (метана, азотног оксида, озона), који изазивају 50% укупног отопљавања. Наведени гасови, за разлику од угљен-диоксида, чија се повећана концентрација повољно одражава на процес фотосинтезе и биљну продукцију (геолошке периоде с повећаним садржајем угљен-диоксида у ваздуху, одликовале су се топлим и влажним климатом са бујним биљним светом), непосредно или сједињени с другим гасовима, у виду киселих киша, фотосмога итд., веома су штетни по људско здравље, биљни и живи свет уопште. Дакле, сагоревањем угља и нафте не ослобађа се само угљен-диоксид (што би било добро), већ и угљен-моноксид, азотни-оксид, сумпор-диоксид, формалдехид и други штетни гасови. Према томе, предстојећи „климатски оптимум" не охрабрује нас нити радује. Напротив, веома забрињава. Стога, енормну антропогену емисију свих гасова и штетних материја, треба неодложно и драстично смањити, јер иста далеко превазилази могућности самопречишћавања атмосфере и прети катастрофалним последицама.

ЗАКЉУЧАК

Клима Београда је у протеклих 100 година (1888-1987.г.), постала топлија. Средње годишње температуре у односу на крај XIX и почетак XX века имају у просеку за 0,7° C више вредности. Међутим, ово евидентно отопљавање није последица само парног ефекта изазваног променом састава ваздуха, тј. повећаном концентрацијом CO_2 под утицајем људских делатности, већ и непосредним ширењем града. Наиме, Београд је у протеклом столећу вишеструко увећао број свог становништва и значајно проширио своју територију. Ово је свакако допринело извесном порасту температура, иначе, типичном за климу великих градова.

Повећана концентрација угљен-диоксида у ваздуху утиче без сумње на пораст температура, на шта је Б. Фуре указао још 1827. године. Али, пример Београда показује да су савремена темепратурна и уопште климатска колебања последица утицаја не само антропогених већ и природних фактора. Наиме, од краја прошлог столећа концентрација CO_2 у ваздуху се константно повећавала а градска територија непрекидно ширила. Међутим, тренд температурних промена није постојано имао исти-позитиван предзнак, тј. температуре ваздуха нису непрекидно расле. Напротив, током 60-тих година дошло је до осетног снижавања температура. Сем тога, док је на северној полулопти, узетој у целини, пораст температура "заустављен" око 1940. године, температурни оптимум Београда је померен за читаву декаду - на педесете године. Затим, топлотне прилике у Београду, током последње деценије изучаваног стогодишњег периода, битно су одступале од глобалних на северној полулопти.

Дакле, пример Београда показује, не само да на савремена климатска колебања поред антропогених утичу и природни фактори, већ да глобалне промене климата на северној полулопти прате и значајна "регионална одступања".

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Будыко, Н. А. Ефимова, И. Ю. Лошкина: **Ожедаемые антропогеные изменения глобалного климата**, Извастия АИ СССР, серия географическая, No 5, 1989. Москва 1989.
2. Метеоролошка опсерваторија у Београду: **100 година Метеоролошке опсерваторије у Београду,** Републички хидрометеоролошки завод, Београд, 1987.

3. Републички хидрометеоролошки завод: **Резултати осматрања Метеоролошке опсерваторије у Београду, у периоду 1887-1986. Београд 1989.**
4. НИП Политика: **Земља постала топлија**, „Плитика", 16. октобар, 1990. г, Београд 1990.
5. Ch. T y l e r: **Towards a warmer world**, Geographic Magazine, 61, No 3, Washington 1989.
6. D. P. J o n e s: **The influence of ENSO on global temperatures**, Clim. Monitoring, 17, No 3, 1988. (из Реферативног журнала, Сер. географ. Ho11, Москва 1990.)
7. Л. П. С п а р и н а: **О влиянии вулканической поли на температурный режим Северного полушаря**, Мет. и гид. No 10, 1971. Москва 1971.
8. Ли П е и з и: **Изменение климата в течении последного столетия**, Реф. Журнал, No 4, Москва 1990.
9. К. В. К о н д р а т о в и ч: **О прогнозе климата регионов**, Москва, 1989. (По реф. жур. сер. географ. No 4, 1990.)
10. М. И. Б у д и к о: **Влияние человека на климат**, Гидрометеороиздата, Ленинград 1972.
11. А. А. В е л и ч к о, В. А. К л и м а н о в: **Климатические условия северного полушария 5-6 тысяч лет назад**. Известия СССР, Серия географическая, No 5, Москва 1990.
12. А. Н. Х о т и н с к и й: **Голоцен северной Евразии**. Наука, Москва 1977.
13. Т. Р а к и ћ е в и ћ: **Секуларне промене климе Београда**, Гласник, Српско географско друштво, св. LXIII/2, Београд 1983.
14. М. М и л о с а в љ е в и ћ: **Климатологија**, Научна књига, Београд, 1972.
15. Т. Р а к и ћ е в и ћ: **Клима Београда**, Зборник радова, Географски институт PMF, св. VII, Београд 1960.

S u m m a r y

CONTEMPORARY WARMING UP OF THE CLIMATE ON THE EXAMPLE OF BELGRADE

- Tomislav L. Rakićević -

The climate of Belgrade in the last 100 years (1888-1987) has become warmer by 0,7°C. That is, the average annual temperature has increased from 11,1°C, at the end of the 19th and in the beginning of the 20th centuries to 11.8°C. It is a question of 30 years' average annual temperatures for the period from 1888 to 1917 and from 1958 to 1987, by which began and was concluded the investigated series of hundred years.

However, the trend of warming up of the climate was not stable. A very marked temperature maximum took place in the beginning of the 50-ies. After that, in the 60-ies there occurred a noticeable cooling and in the middle of the 70-ies there set in again a period of gradual warming up. The example of Belgrade shows that the temperature oscillations in the course of the last century were influenced not only by anthropogenous, but also by natural factors. Further, these climatic oscillations are following, to a great extent, the contemporary global climatic trends on the northern hemisphere, but they have also particular regional characteristics.